

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-186635

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/005
H04L 5/22

(21)Application number : 07-353848

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 29.12.1995

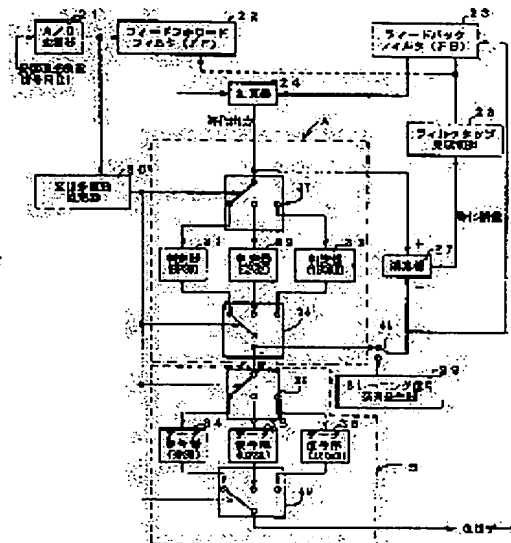
(72)Inventor : NAITO MASASHI

(54) EQUALIZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use the equalizer by a radio transmission system employing the adaptive modulation system by adding a modulation multi-value number estimate device and providing a changeover discrimination synchronously with and a changeover data decoder section in place of a conventional discrimination section and a conventional data decoder.

SOLUTION: A modulation multi-value number estimate device 30 receives a reception orthogonal detection signal converted by an A/D converter 21 into a digital signal and estimates the modulation system of the reception signal based on the signal in terms of burst and gives a control signal to changeover switches 37, 38 in the changeover discrimination section A and changeover switches 39, 40 in a data decoder section B depending on the estimate result. The changeover switches 37, 38 in the changeover discrimination section A receive the control signal from the modulation multi-value number estimate device 30, any of three discrimination devices is selected, an equalized output from an adder 24 is given to the selected discrimination device and a reception symbol discrimination output of the discrimination device is outputted to the data decoder section B.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-186635

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/005		H 0 4 B	7/005
H 0 4 L	5/22		H 0 4 L	5/22

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

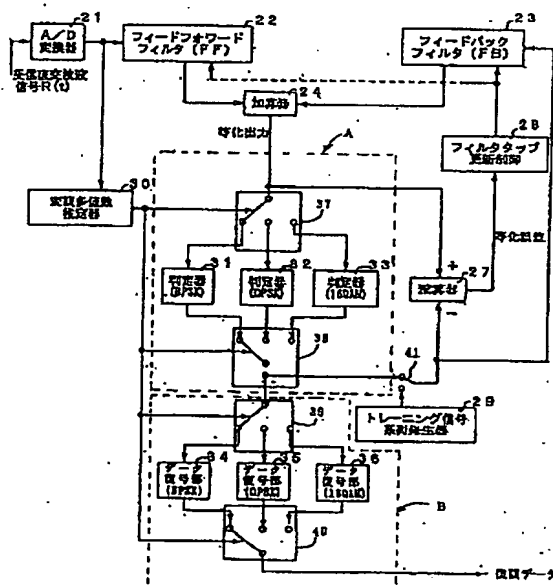
(21) 出願番号	特願平7-353848	(71) 出願人	000001122 国際電気株式会社 東京都中野区東中野三丁目14番20号
(22) 出願日	平成7年(1995)12月29日	(72) 発明者	内藤 昌志 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際 電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 飯田 凡雄

(54) 【発明の名称】 等化器

(57) 【要約】

【課題】 適応変調方式の無線通信システムにおいて利用できる判定切替型の等化器を提供する。

【解決手段】 変調多値数推定器30により受信信号の変調方式を推定し、推定結果に基づいて、接続切替スイッチ37、38、39、40を切替制御し、推定した変調方式に応じた判定器およびデータ復号器を選択利用するようにした。



タップ係数およびフィードバックフィルタ3のタップ係数を制御する。

【0006】なお、上記タップ係数を高速かつ安定に収束される手段として、一般に、以下のような手段が採用されている。すなわち、予じめ送信フレームフォーマットの一部分に、10シンボル程度の既知シンボルすなわちトレーニング信号系列を、等化器タップのトレーニング用として挿入しておき、当該トレーニング信号系列を受信している間は、図示しない制御部からの制御信号により接続切替スイッチ10を制御して、判定器5からの受信シンボル判定出力に替えてトレーニング信号系列発生器9からのトレーニング信号系列（送信されてくるトレーニング信号系列と同一となっている）を減算器7に与えて、タップ係数の高速かつ安定な収束を図り、初期推定での判定誤りに起因するタップ更新誤りを防いでいる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述の如き従来の適応等化器は、それぞれある1の定まった変調方式での伝送を前提とするものであり、例えば変調方式がQPSKの無線伝送システムに用いる適応等化器は、変調方式が16QAMの無線伝送システムでは利用できない。すなわち回線品質の変化に応じて、刻々、変調方式を切替えて送信する適応変調方式の無線伝送システムでは使用できないものであった。

【0008】本願発明は、上述のような事情に鑑みてなされたものであり、適応変調方式の無線伝送システムにおいて利用できる等化器の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】回線品質に応じて、多値数の異なる複数の変調方式を切替えて使用する適用変調方式を採用するTDMA-TDDのデジタル無線伝送システムにおける受信機で用いられる等化器を以下のように構成した。

【0010】すなわち、受信直交検波信号を入力し、当該受信直交検波信号が、上記複数の変調方式のなかのいずれの変調方式で変調されて送られてきたものかを推定し、その推定結果に基づいた制御信号を送出する変調多値数推定器と、上記受信直交検波信号を入力して、当該受信直交検波信号に所定の複素演算処理を施して波形等化処理を行ない、その処理結果を出力するフィードフォワードフィルタと、後述の切替型判定器部よりの受信シンボル判定出力を入力し、当該受信シンボル判定出力に所定の複素演算処理を施して、その演算結果を出力するフィードバックフィルタと、上記フィードフォワードフィルタの出力と上記フィードバックフィルタの出力とを入力し、両出力を加算することにより等化出力を得て、当該等化出力を送出する加算器と、それぞれ上記複数の変調方式に対応しており対応する変調方式に係る判定を行なう複数の判定器を有し、上記変調多値数推定器から

の制御信号に基づいて、上記複数の判定器のなかのいずれか1の判定器を選択し、選択した判定器を用いて、その判定器に係る変調方式での各シンボルのうち上記加算器からの等化出力との信号距離が最も小さいものを選び、選んだシンボルに係る出力を受信シンボル判定出力として出力する切替型判定器部と、それぞれ上記複数の変調方式に対応しており対応する変調方式に係る復号を行なう複数の復号器を有し、上記変調多値数推定器からの制御信号に基づいて、上記複数の復号器のなかのいずれか1の復号器を選択し、選択した復号器を用いて上記切替型判定器部からの受信シンボル判定出力を2進データに変換する切替型データ復号器部と、上記加算器から送出されてきた等化出力と、上記切替型判定器部から送出されてきた受信シンボル判定出力とを入力し、当該等化出力から当該受信シンボル判定出力を減ずる減算を実行し、減算結果を等化誤差として出力する減算器と、上記減算器よりの等化誤差を入力し、この等化誤差を用いて前記フィードフォワードフィルタのタップ係数および前記フィードバックフィルタのタップ係数を更新するフィルタタップ更新制御器とを備える構成とした。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本願発明を図面に示す実施の一形態に基づいて、具体的に説明する。図1は上記実施の一形態に係る等化器の構成を示すものである。同図において、A/D変換器21、フィードフォワードフィルタ22、フィードバックフィルタ23、加算器24、減算器27、フィルタタップ更新制御器28およびトレーニング信号系列発生器29は、それぞれ、従来例を示す前記図2におけるA/D変換器1、フィードフォワードフィルタ2、フィードバックフィルタ3、加算器4、減算器7、フィルタタップ更新制御器8およびトレーニング信号系列発生器9と同一構成および同一機能の回路部である。従って、本実施の形態は、上記従来例に、変調多値数推定器30が追加され、当該従来例の判定器5およびデータ復号器6に代って、それぞれ切替型判定器部Aおよび切替型データ復号器部Bが設けられている構成となっている。

【0012】上記変調多値数推定器30は、A/D変換器21でデジタル化された受信直交検波信号を入力し、当該信号に基づき受信信号の変調方式をバースト毎に推定し、推定結果に応じて、切替型判定器部Aの中の接続切替スイッチ37および38並びに切替型データ復号器部Bの中の接続切替スイッチ39および40に制御信号を送出する回路部である。切替型判定器部Aは、接続切替スイッチ37、BPSKに係る判定器31、QPSKに係る判定器32、16QAMに係る判定器33および接続切替スイッチ38からなり、上記変調多値数推定器30からの制御信号を接続切替スイッチ37および38に受け、上記3個の判定器のうちのいずれかが選択されて、それに加算器24からの等化出力が入力され、

8

- * 38 接続切替スイッチ
- 39 接続切替スイッチ
- 40 接続切替スイッチ
- 41 接続切替スイッチ
- A 切替型判定器部
- B 切替型データ復号器部

*

The diagram illustrates a digital signal processing system, likely for demodulation and error correction. The main components and their interconnections are as follows:

- Input and Conversion:** An input signal $R(t)$ (labeled 21) is received and converted by an **A/D変換器** (A/D converter, 21).
- Forward Path:** The converted signal is processed by a **フィードフォワードフィルタ (FF)** (Feedforward filter, 22).
- Feedback Path:** The signal is also processed by a **フィードバックフィルタ (FB)** (Feedback filter, 23).
- Summing and Error Calculation:** The outputs of the FF and FB filters are combined in a **加算器** (adder, 24). The result is then compared with a reference value in a **減算器** (subtractor, 27) to produce an **等化誤差** (equalization error, 28).
- Control and Training:** The error signal is used for **フィルタタップ更新制御** (filter tap update control, 28) and is also fed into a **トレーニング信号系列発生器** (training signal sequence generator, 29).
- Decision and Demodulation:** The signal is split into three parallel paths, each with a **判定器** (decision device):
 - BPSK Path:** Includes a **判定器 (BPSK)** (31) and a **データ復号部 (BPSK)** (34).
 - QPSK Path:** Includes a **判定器 (QPSK)** (32) and a **データ復号部 (QPSK)** (35).
 - 16QAM Path:** Includes a **判定器 (16QAM)** (33) and a **データ復号部 (16QAM)** (36).
- Switching and Output:** The outputs of the decision devices are combined in a **等化出力** (equalization output, 24) and then passed through a series of switches (37, 38, 39, 40) to produce the final **復調データ** (demodulated data, 41).
- Training Signal:** The training signal sequence generator (29) provides a **トレーニング信号** (training signal, 41) to the system.

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成15年3月28日(2003.3.28)

【公開番号】特開平9-186635
 【公開日】平成9年7月15日(1997.7.15)
 【年通号数】公開特許公報9-1867
 【出願番号】特願平7-353848
 【国際特許分類第7版】

H04B 7/005

H04L 5/22

【F I】

H04B 7/005

H04L 5/22

【手続補正書】
 【提出日】平成14年12月13日(2002.12.13)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された受信直交検波信号を、所定の複素演算処理を施して波形等化処理を行ない、その処理結果を出力する波形等化手段と、
 後述の切替型判定器部よりの受信シンボル判定出力を入力し、当該受信シンボル判定出力に所定の複素演算処理を施して、その演算結果を出力する複素演算手段と、
 上記波形等化手段の出力と上記複素演算手段の出力とを入力し、両出力を加算することにより等化出力を得て、当該等化出力を送出する加算器と、
 上記入力された受信直交検波信号が、上記複数の変調方式のなかのいずれの変調方式で変調されて送られてきたものかを推定し、その推定結果に基づいた制御信号を送出する変調多値数推定器と、
 それぞれ上記複数の変調方式に対応しており対応する変調方式に係る判定を行なう複数の判定器を有し、上記変調多値数推定器からの制御信号に基づいて、上記複数の判定器のなかのいずれか1の判定器を選択し、選択した

判定器を用いて、その判定器に係る変調方式での各シンボルのうち上記加算器からの等化出力との信号距離が最も小さいものを選び、選んだシンボルに係る出力を受信シンボル判定出力として出力する切替型判定器部と、
 それぞれ上記複数の変調方式に対応しており対応する変調方式に係る復号を行なう複数の復号器を有し、上記変調多値数推定器からの制御信号に基づいて、上記複数の復号器のなかのいずれか1の復号器を選択し、選択した復号器を用いて上記切替型判定器部からの受信シンボル判定出力を2進データに変換する切替型データ復号器部と、
 上記加算器から送出されてきた等化出力と、上記切替型判定器部から送出されてきた受信シンボル判定出力とを入力し、当該等化出力から当該受信シンボル判定出力を減ずる減算を実行し、減算結果を等化誤差として出力する減算器と、上記減算器よりの等化誤差を入力し、この等化誤差を用いて上記波形等化手段のタップ係数および上記複素演算手段のタップ係数を更新するフィルタタップ更新制御器とを備えることを特徴とする等化器。
 【請求項2】 前記請求項1記載の等化器を受信部に組み込み、回線品質に応じて多値数の異なる複数の変調方式を切替えて適応変調を行うことを特徴とするTDMA-TDD(Time Division Multiple Access-Time Division Duplex)のデジタル無線伝送システム。